

(4) 弥富におけるキンギョ養殖状況

茅野博美，鈴木好男

1. 目 的

県内における金魚の主産地である海部郡弥富町地内に，昭和48年度事業として「養殖指導センター（仮称）」が設置され，昭和49年度から試験業務が開始される予定である。

業務の開始に当り，当地区内の金魚養殖状況の実態を把握し，今後の養殖指導方針の基本とするため，この調査を実施した。

2. 調 査

2.1 調 査 期 日

昭和48年 8月23日から

昭和48年12月21日まで

2.2 調 査 区 域

弥富金魚漁業協同組合の定款に定める同組合の区域

（津島市，弥富町，佐屋町，飛島村および十四山村）

2.3 調 査 方 法

養殖就業者数，養殖池の規模（総面積および池の大きさ・面積），養殖している金魚の種類等について，個別に面接聞き取り方法によった。

2.4 調 査 対 象 数

組合員である311経営体のうち，その83.6パーセントに当たる260経営体。

3. 結 果

3.1 養殖規模別経営体（表1）

養殖規模50～100アールが91経営体（35パーセント）で主体となっている。以下100アール以上71（27.3），30～50アール56（21.5），10～30アール39（15.0）で，全体の単純平均では1経営体当たり69アールである。

地域別にみると，100アール以上の大規模経営体の最も多い地域は，芝井（弥富町）で43経営体中の25経営体，次いで飛島（飛島村）の36経営体中の11経営体である。

（前ヶ須（弥富町）の9経営体中の5経営体は，同地域内の養殖経営体が24経営体であるので，実際の割合は低い）。

芝井，末広，飛島および十四山地域は，以前から大規模農業地域といわれており，近年の米作生産調整によって急増した比較的新しい着業経営体が多い。

前ヶ須，平島，前新田および車新田の旧弥富地域と，津島では，二代，三代にわたる経営体が多く，50～100アールの平均的経営体が主体となっている。

3.2 就 業 者（表2，表3）

1経営体当たりの平均就業者数は2.19人で，各地域ともほぼ平均している。養殖規模別の就業者数をみても，就業者数2人がどの階層でも最も多い。

1経営体当たり3人以上の就業者のあるのは，100アール以上の階層が多い。

3.3 養殖池の大きさと面積（表4）

養殖池の形態は、殆んどが四角形で、普通は10アール（1反）を4つに区切って、池1面を2アール（60坪）として、残りを堤防の部分にあてているのが最も多い。

どの地域でも、大体この大きさが主になっている。

1経営体当りの経営面積の大きい新興地域では、1池が10～20アールの広い面積をもつ池や、30アールの池もあるが、旧弥富町地域でも平島には10アールの池が、比較的多い。

3.4 養殖されている金魚の種類（表5）

従来この地区で養殖されていた種類は琉金、和金、出目金、キャリコ、コメット等であったが、今回の調査では、琉金、出目金、和金、タンチョウ、ランチュウが主になっている。地域別に主体となっている種類をみると、前ヶ須では琉金、出目金、和金の3種類で92パーセントを占め、平島では琉金が40パーセントと際立っている他、出目金、和金が各々18、13パーセントと続いている。その他タンチョウ、ランチュウ等高級魚が養殖されている。前新田では、琉金、和金がその主体で、出目金はやゝ少ない。車新田では琉金が特に多く、その他の種類では出目金以外は平均している。

芝井、末広では特に多い種類は見当たらないが、一応琉金が13～15パーセントで多い。特にこの地域では、タンチョウが多いのが目立つ。

十四山では、琉金が42パーセントで、特に和金の少ないことが特徴である。

飛島では、琉金と和金で50パーセントを占めており、この地域では出目金が少ない。

津島では、和金が61パーセントを占め、琉金の19パーセントと合すると、この2種類で80パーセントを示す。

佐屋では、この地域の環境的特徴として比較的経営規模の大きい経営体が、国道一号線沿いで即売店を開業しており、錦鯉の需要が多く、26パーセントと多い。

一般的に、弥富で金魚を養殖している種類は、琉金、和金、出目金が主で、従来のキャリコ、コメットに代ってタンチョウ、ランチュウがこれに次いで多くなっている。

地域的には、所謂新興地域でタンチョウ、ランチュウ等の新しい種類が養殖されているが目立っている。

4. ま と め

4.1 弥富における金魚養殖の実態把握のため養殖状況調査を実施した。

4.2 養殖状況調査の方法は、個別に面接聞取調査とし、調査内容は就業者数、養殖規模、養殖魚種について行なった。

4.3 就業者数は、1経営体当たり219人で、1経営体当りの平均規模は、69アールであった。

4.4 養殖池1池当りの面積は、おおむね2アールで、10アールを4つに区切っている形が最も多い。

4. 5 養殖魚種は、硫金、出目金、和金、タンチョウ、ランチュウの順序で多い。

4. 6 着業年数の長い地域では、硫金、和金、出目金が主となり、短い地域では、この3種類その他、タンチョウ、ランチュウが平均して多い。

表1 地域別・規模別経営体数

規模 地域	100a以上	50a ~100a	30a ~50a	10a ~30a	10a以下	計	備考
前ヶ須	5	1 (3)	1 (4)	2 (4)	- (4)	9 (15)	全経営体24
平島	10	23 (1)	7 (3)	6 (2)	- (1)	46 (7)	53
前新田	3	2	-	-	-	5	5
車新田	2	7 (2)	3	1 (1)	-	13 (3)	16
芝井	25 (1)	11 (2)	5 (3)	2 (1)	-	43 (7)	50
末広	5	24 (4)	12	11	-	52 (4)	56
十四山	7	13	14	6	-	40	40
飛島	11 (1)	9 (1)	8	7 (5)	1	36 (7)	43
津島	3	- (1)	2	4 (3)	2 (1)	11 (5)	16
佐屋	-	1 (1)	4	- (2)	-	5 (3)	8
計	71 (2)	91 (15)	56 (10)	39 (18)	3 (6)	260 (51)	311

*全経営体数は、昭和47年度の組合資料による。
 ** () は、未調査経営体。組合の地積台帳による。

表2 地域別・就業者数別経営体数

就業者数 地域	1人	2人	3人	4人	5人	計
前ヶ須	2	1	2	2	2	9
平島	10	23	7	6	-	46
前新田	3	2	-	-	-	5
車新田	2	7	3	1	-	13
芝井	25	11	5	2	-	43
末広	5	24	12	11	-	52
十四山	7	13	14	6	-	40
飛島	11	9	8	7	1	36
津島	3	-	2	4	2	11
佐屋	-	1	4	-	-	5

表3 経営規模別就業者数

規模 就業者	100a 以上	50a~ 100a	30a~ 50a	10a~ 30a	10a 以下
1人	1	5	13	19	2
2人	32	64	33	20	1
3人	26	20	10	-	-
4人	7	2	-	-	-
5人	5	-	-	-	-
計	71	91	56	39	3

表4 養殖池の大きさと面数(地域別)

地域-大きさ	2a	3a	4a	5a	7a	8a	10a	15a	20a	30a	計
前ヶ須	179	16	14	44	-	-	-	-	-	-	253
平島	1,189	69	45	22	-	-	21	-	-	-	1,346
前新田	131	-	-	5	8	-	3	-	-	-	147
車新田	254	16	-	9	2	-	11	-	1	-	293
芝井	1,000	243	49	97	-	-	14	-	-	-	1,403
末広	798	131	43	43	-	-	16	-	-	-	1,031
十四山	807	77	15	8	2	-	6	-	2	-	917
飛島	381	19	71	38	6	2	23	3	2	4	549
津島	90	32	27	-	8	-	5	-	-	-	162
佐屋	72	6	2	-	2	-	-	-	-	-	82
計	4,901	609	266	266	28	2	99	3	5	4	6,183

表5 養殖されている金魚の種類（地域別・面積別）

地域	種類 面積	リュウキン	デメキン	フキン	タンチョウ	ランチュウ	ホランダ シガラ	キャロ コ	アズマ ニシキ	コメツ	ジュブン キ	ニシキ ゴイ	スイホウ ガ	セイブ ンギョ	パール	その他
前ヶ須	8.1	(42) 340.2	(32) 25.92	(18) 14.58	-	(1) 0.81	(2) 1.62	(2) 1.62	(1) 0.81	(2) 1.62	-	-	-	-	-	-
平島	3.22	(40) 128.80	(18) 57.96	(13) 41.86	(3) 9.66	(5) 16.10	-	(4) 12.88	(3) 9.66	(4) 12.88	(2) 6.44	(2) 6.44	(1) 3.22	-	-	(5) 16.10
前新田	4.4	(40) 17.60	(10) 4.40	(20) 8.80	-	(5) 2.20	-	(3) 1.32	-	(7) 3.08	(3) 1.32	(3) 1.32	-	-	-	(9) 3.96
卓新田	8.3	(34) 28.22	(17) 14.11	(7) 5.81	(4) 3.32	(4) 3.32	(5) 4.15	(4) 3.32	-	-	(2) 1.66	(7) 5.81	(3) 2.49	-	-	(13) 10.79
芝井	4.15	(15) 6.225	(13) 53.95	(4) 16.60	(10) 41.50	(11) 45.65	(9) 37.35	(5) 20.75	(8) 33.20	(1) 4.15	(1) 4.15	(1) 4.15	(4) 16.60	-	(1) 4.15	(17) 70.55
末広	2.82	(13) 36.66	(11) 31.02	(7) 19.74	(17) 47.94	(8) 22.56	(4) 11.28	(5) 14.10	(4) 11.28	(6) 16.92	(3) 8.46	(3) 8.46	(2) 5.64	(2) 5.64	-	(15) 42.30
十四山	2.46	(42) 103.32	(18) 44.28	(6) 14.76	(8) 19.68	(4) 9.84	(5) 12.30	(3) 7.38	(1) 2.46	(1) 2.46	(2) 4.92	(1) 2.46	(2) 4.92	-	-	(7) 17.22
飛島	2.51	(26) 65.26	(7) 17.57	(24) 60.24	(8) 20.08	(2) 5.02	(6) 15.06	(2) 5.02	-	(5) 12.55	(4) 10.04	-	-	-	-	(16) 40.16
津島	4.8	(19) 9.12	(9) 4.32	(61) 29.28	-	(1) 0.48	-	-	-	-	-	(5) 2.40	-	-	-	(5) 2.40
佐屋	2.0	(35) 7.00	(14) 2.80	(10) 2.00	(2) 0.40	-	(6) 1.20	-	(2) 0.40	-	-	(26) 5.20	-	-	-	(5) 1.00
計	179.2	(27.5) 492.25	(14.3) 256.33	(11.9) 213.67	(8.0) 142.58	(6.0) 105.98	(4.6) 82.96	(3.7) 66.39	(3.2) 57.81	(3.1) 53.66	(2.0) 36.99	(2.0) 36.24	(1.8) 32.87	(0.3) 5.64	(0.2) 4.15	(11.4) 204.48

* 上段()内は㎡, 下段は面積(単位; a)

* その他は, 親魚池およびチョウテンガン・ハナフサ・ジキン等の養殖池

4. 海産稚アユ種苗供給事業

深津定一，小寺和郎，中川武芳

昭和44年度より，県内産，海産稚アユの種苗化をはかるため，淡水馴致による種苗供給事業を実施してきた。

本事業も5年目となり，海産資源の豊凶差により，量的に安定した数量を供給することは出来ないが，馴致種苗化は，可能となり河川放流用種苗，養殖用種苗として供給することができた。あわせて，稚アユ採捕業者に馴致種苗化技術を普及したので，一応の目的は達成した。

しかし，海産稚アユの資源は，年ごとに，豊凶の差が大きく，河川放流，養殖用種苗の全部を確保することは至難である。

例年，渥美外海赤羽根地先で採捕されるシラスアユと，湾内，西三河地先，東三河地先の沿岸部の小型角建網で採捕される，せぐるアユの種苗化を実施してきたが，本年度は赤羽根地先のシラスアユの接岸は少く，せぐるアユのみを種苗化した。

1. アユの原魚集荷

海産稚アユ採捕業者は28名，漁具統数66統で，地域別には，西三河地区7名19統，東三河地区21名，47統であるが，本年，西三河地区の漁獲は少く，漁期のはじめより採捕を中止するものもあった。したがって，馴致用原魚は，東三河地区採捕業者16名，漁具統数22統のものより稚アユを集荷し，本事業をおこなった。

当初，種苗化計画は，原魚500,000尾75%歩留りの375,000尾の予定であったが，集荷尾数386,000尾，供給種苗尾数286,600尾であった。

2. 馴致飼育

馴致飼育方法は，例年と同様であるが，本年は，採捕時，魚体側部に傷のあるものが多く，そのまま蓄養した場合歩減りが甚しいので，採捕地より蓄養池に魚送る際，活魚槽内にて，フラン剤薬浴を施した。

薬浴は，活魚槽内に市販フラン剤5gを水量1m³の割合で溶解し，エアーレーションを行ない，3時間薬浴したのち蓄養池に移し馴致した。

3. 放 流

淡水馴致種苗化した，せぐるアユ286,600尾を表1のとおり放流した。

表1 河川別放流数量

集荷月日	集荷尾数	供給月日	放流河川	供給尾数
4. 17	111,000	4. 26	振草川	32,000
		4. 27	寒狭中部	39,000
4. 18	54,000	4. 28	寒狭上流	34,300
4. 19	53,500	5. 1	寒狭上流	44,000
4. 20	107,500	5. 2	寒狭中部	43,000
		5. 4	男川	45,000
4.23 25	60,000	5. 7	矢作川	49,300
計	386,000			286,600

5. 回遊性重要資源開発試験

瀬古幸郎, 小林隼人, 猿木 弘

(1) ウナギ種苗の安定的供給に関する試験研究

日本産シラスウナギの減少と需要の増大による種苗不足を解消するため、外国産シラスウナギの種苗化を図る一連の試験を実施した。

予備試験

1. 目的

循環濾過方式により海水を使用して飼育した場合の水質の変化を把握する。

2. 試験方法

図1の装置を使用し、塩素量5~10%の海水にてヨーロッパウナギ (*Anguilla anguilla*) を飼育した。

期間 48. 6. 30 ~ 48. 8. 27

飼育方法 C / 10%の半海水

w. t 32~35℃

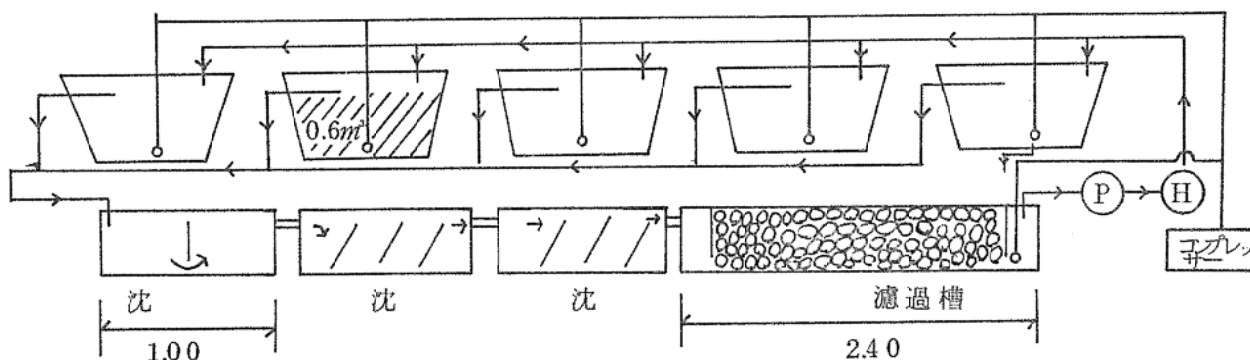
餌料クロコ用配合餌料7.9Kg

アクリル円型水槽5個 各0.6m³

注水 120 L/min 全水量5m³

濾材 コークス

図1 循環濾過装置



3. 試験結果および考察

飼育試験としては、不明尾数が非常に多いが、これは水槽の不備による飛び出しが非常に多かったためである。

水質の変化は、図2のグラフのとおりであり、Ammonia-Nは、若干出ている程度で、Nitrite-Nは、試験開始から急激な増加がみられたが、30日くらい経過して著しく減少した。

Nitrate-Nは、窒素の分解最終生成物のため一途に増加している。

PHは、当初7.9であったが、うなぎの呼吸分解生成物としてのCO₂の増加により次第に低下している。DOは、濾過直後と各水槽で曝気したが、飽和量をかなり下廻っている。

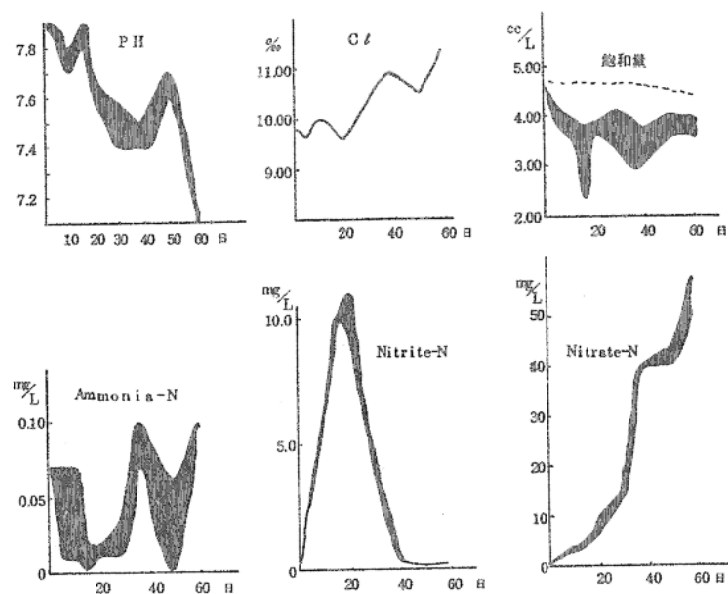
飼育結果は表1のとおりである。

表1

試験区	事項	放養年月日	同左重	同左尾数	取揚年月日	同左重	同左尾数	斃死尾数	不明尾数
1-1	48年養成 A. anguilla	48. 7. 2	300 ^g	531	48. 8. 27	240 ^g	269	32	200
1-2	47年 " "	"	2,000	224	"	1,570	177	3	44
1-3	"	"	1,000	99	"	590	71	4	24
1-4	"	"	1,100	646	"	940	476	33	137
1-5	48年養成 A. anguilla	"	100	164	"	90	77	4	83

前記の水質変化にともなう、うなぎの摂餌等については、肉眼的には何ら異状は認められなかった。また、飼育期間中、病害、寄生虫の発生はみられなかった。

図2



(2) ニュージーランド産シラスウナギの半海水循環濾過による種苗化試験

1. 目的

半海水循環濾過方式による白点虫病，その他病害の予防対策及び主要薬剤に対するTLmの測定

2. 試験方法

2.1 期間 48. 9. 7 ~ 10. 29

2.2 飼育条件 アクリル円型水槽2基

水温 常温 20~26℃, 恒温 25℃

注水 20 L/min

5%Clの半海水循環濾過

3. 試験結果および考察

ニュージーランド産シラスウナギを各水槽へ1,100g, 5,000尾放養し, イトミミズで餌付を行った。餌付けは比較的容易で約5日後に徐々に配合に切りかえたが, 切り換直後水質の悪変によりほとんどが斃死した。

生残ったものを再び飼育した結果は, 表2のとおりである。

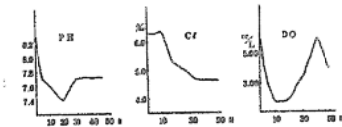
飼育槽の装置は図4, 飼育中の水質の変化は図3.1, 3.2のとおりである。

なお, 水温は, 常温と25℃の2区を設定したが, 気温が高く上限がコントロール出来ないため, 同程度の水温となり比較は出来なかった。その後, 淡水循環濾過により20℃の水温で引続き飼育中であるが, 成育が良くない。シラス期から成長は悪く, 原因は飼育槽にあるのかどうか今後検討を必要とする。

表2 ニュージーランド産シラスウナギ飼育結果

	常温区	25℃区	備考
飼育期間	52	52	48.9.17~10.29
放養尾数	582	277	
// 重量g	128	61	
取場尾数	308	123	
// 重量g	80	30	
投与餌料g	344	129	
尾数歩留%	52.9	44.8	

図3.1



病害については飼育期間中発生はみられなかった。

シラスの体重, 全長組成は図5, 6のとおりであり, 平均体重0.17g, 平均全長5.89mmである。

なお, シラスは *Anguilla australis schmidtii* が大部分で, 若干 *A. dieffenbachi* が混合している。

このシラスの各種薬剤に対するTLmは表3のとおりであるが, 低抗性については, 大体 *A. japonica* と同程度で, *Ciodorin* についても *A. anguilla* にくらべ抵抗性は高くなっている。

表3 ニュージーランド産シラスウナギのTLm

薬剤名	TLm	24時間	48時間
Formalin		96.6 ppm	88.8 ppm
malachite Green(Oxalate)		0.2	0.14
Methylene Blue		147.5	80.0
Nifurprazine(Hydrochloride)		8.3	3.3>
D E P		68	56
Ciodorin		4.4	3.2

※濃度は薬剤に表示された含有量から算出したものである。

図3.2

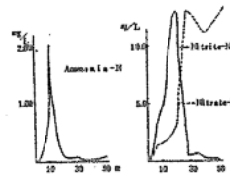
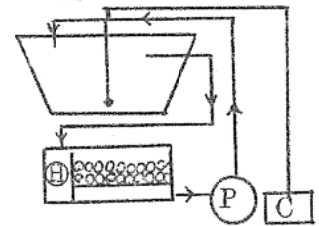


図4



また、肉眼的観察では、*A. anguilla* にくらべ運動性がやや活発である。

試験方法は、JIS-K0102-1971魚類による急性毒試験に準じて実施した。

水温は22℃(±1℃)、水量10ℓ、供試魚20尾(3.4g)を1区として実施した。

図5 体重組成

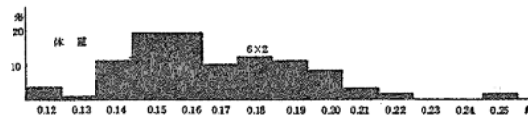
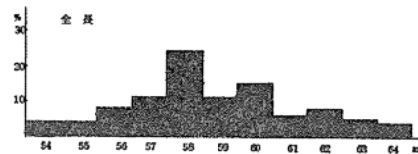


図6 全長組成



(3) キューバ産シラスウナギの種苗化試験

1. 目的

ニュージーランド産シラスの飼育と同じ

2. 試験方法

2.1 ガラス水槽による加温飼育試験

ガラス水槽(水量25ℓ)にCl5%の混合海水を入れ、一方を常温区、他方を25℃に加温し、1区に対し供試魚200尾、20gを入れ試験した。餌付けは当初イトミミズ、3日後にシラス用配合餌料を与えた。

換水は、2日に1回、双方ともに行った。

2.2 *A. rostrata* シラスを半海水(Cl5~10%)にて10m³コンクリート水槽を利用、ポンプで循環して種苗化試験を実施した。

また、比較するため*A. anguilla* シラスを同じ条件で実施した。

3. 試験結果および考察

3.1 ガラス水槽による飼育結果は表4のとおりで、餌付けは、比較的容易であり、配合餌料への切換もスムーズに行えた。摂餌状況は、25℃区が非常に良く、常温区では緩慢であった。

尾数歩留は、常温区は換水の際のキズ等により水生菌による斃死が主原因で55.5%と低くなっているが、より良い飼育方法によれば向上するものと思われ、水温による差とは断言出来ない。25℃区はヒーターの破損による事故により29尾斃死し、それ以外には斃死はみられない。成育は

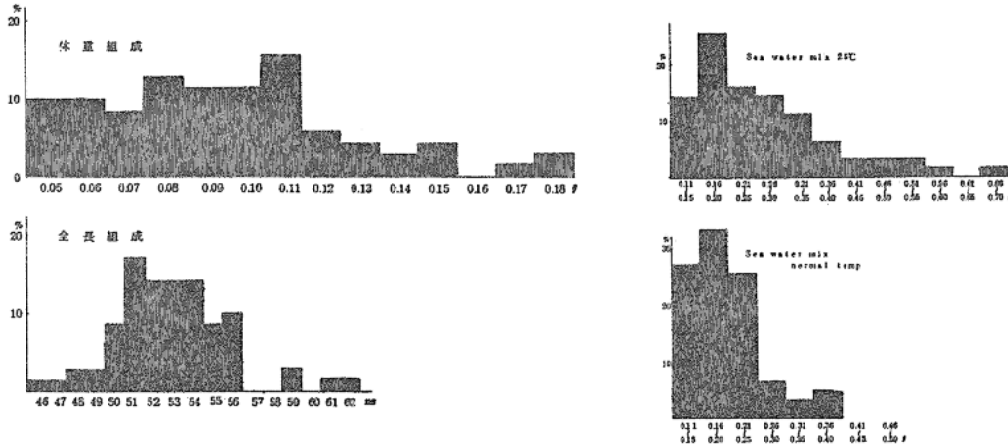
表4 *A. rostrata*の飼育結果

	常温区	25℃区	備考
放養尾数	200	200	
〃重量g	20.0	20.0	
飼育期間	25日	25日	48.11.19 ~ 12.13
取揚尾数	111	171	
〃重量g	26.7	45.6	
総餌料g	48	48	
尾数歩留%	55.5	85.5	

25℃区がかなり良くなっている。従って飼育方法を最良の状態にすれば、歩留の差は小さくなるが、成長は加温の方が優れていると云える。

A. rostorata のシラスの体重・全長組成は図7、ガラス水槽で52日飼育した後の体重組成は図8のとおりである。

図7 A. rostorata シラスの体重・全長組成 図8 A. rostorata の取揚後の体重組成



3.2 コンクリート水槽による飼育結果は

表5のとおりである。

水質が徐々に悪化するため、3日に1回の割合で換水（給餌中は半海水の流水）した。

水温は、20℃としたが、ヒーターの能力に限度があり、16.9～19.9℃で経過した。

なお、A. anguilla の飼育水温は17.8～23.0℃で経過した。

飼育経過をA. anguilla に比較すると、餌付は容易であり、配合餌料への切

表5

項目	区分	A. anguilla	A. rostorata	備考
期	間	48.3.25～6.14	48.11.14～49.2.21	
飼育	日数	81	100	
給餌	日数	76	78	
総魚体重	放養時	5,240	4,810	イトミミズ投与
	取揚時	14,370	32,500	A. a 1970g
増重量	g	9,130	27,690	A. r 2050g
総餌料	総給餌量	19,440	40,300 (43,660)	配合換算値
	配合餌量	16,840	40,095	
	フィードオイル	1,970	3,360	換算イトミミズ $1/10$
	生魚	9,610	0	換算生魚 $1/4$
尾数	放養時	15,600	48,100	
	取揚時	13,829	42,790	
斃死	尾数	580	1,111	
不明	尾数	1,191	4,200	
日間	給餌率	10～3%	10～3%	
餌料	効率%	46.9	68.7 (63.4)	
尾数	歩留%	88.6	89.0	()内フィードオイルを含む数値

換も比較的容易であった。3.1の試験結果でも述べたように水温別の摂餌状況では25℃の方が良い結果になっているが、20℃附近の水温でも摂餌は良好である。A. anguillaも餌付いたものは同じ傾向である。

病害の発生については、A. anguillaの飼育の際、白点虫等の寄生が淡水試験区にみられた。

A. rostorataについては、飼育中にトリコディナの発生がみられた。

飼育中にトリコディナの発生がみられた。

これはホルマリン処理で防除出来た。

水生菌の発生はCℓ5～10%の半海水でも、20℃以下でみられるが、試験3.1では25℃ではみられなかった。

表6 A. rostorataシラスに対する各種薬剤のTLm

初期の成長は非常によく、A. anguillaの1/3の体重にもかかわらず、30日の飼育で2倍以上となり、100日目で約8倍となっている。

なお、A. rostorataシラスのTLmは表6のとおりとなっている。このTLmもニュージーランド産シラスウナギと同じくJISの方法に準じたが、水温のみは試験区が多く20℃に出来なかったため、13℃±2℃となった。

薬剤名	TLm	24時間	48時間
Formalin		100.0 ppm	84.8 ppm
malachite Green (oxalate)		0.29	0.23
Methylene Blue		164	94
Nifurprazine (Hydrochloride)		9.46	8.79
D E P		55	49
Ciodorin		0.034	0.032

濃度は薬剤に表示された含有量から算出したものである。

4 要 約

ニュージーランド産シラスの種苗化については、今回では斃死が多く、また成長も非常に悪いため、更に試験を実施する必要がある。

アメリカウナギ(キューバ産シラス)については、十分な試験は今年度には実施出来なかったが、歩留り、成長ともに、A. anguillaにおとらぬ結果となり、飼育水温も25℃くらいで成長が良いことが判明したが、20℃附近の水温でも十分好成績を期待出来る。

水生菌の発生は水温が20℃でも発生し、海水の混合もCℓ5～10%程度では大きな効果はないが、淡水よりも繁殖は阻害される。

寄生虫、病害の予防効果については、比較対象の試験が出来なかったので明言出来ない。

しかし、白点虫の寄生の予防に効果があるものと思われる。

問題点と今後の方針

ニュージーランド産は、成長不良を解決出来るかどうか、更に試験を実施する必要がある。

アメリカウナギは、ヨーロッパウナギにおとらぬ良好な種苗と云えるが、問題点として夏期の大量斃死が出るかどうかである。

この問題は、来年度以降、今年の種苗により試験を実施する予定である。

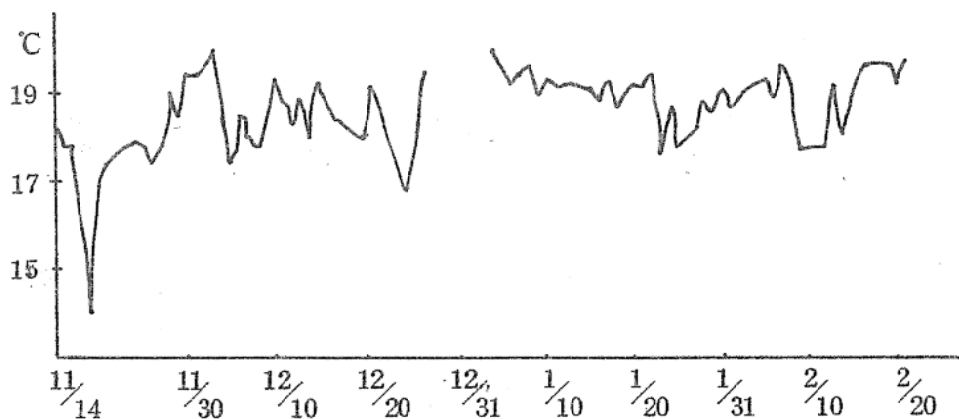
企業化の見通しについては、前述の他に種苗の確保のため入手ルートが必要である。

なお今年度の飼育試験経過と、*A. rostorata*のコンクリート水槽での飼育水温の経過は、図9、10のとおりである。

図9 外国産シラスウナギの飼育経過

月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
<i>A. australis</i>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 100px; margin-right: 10px;"></div> 半海水循環濾過 </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 100px; margin-right: 10px;"></div> 淡水循環濾過 </div>											
<i>A. rostorata</i>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 100px; margin-right: 10px;"></div> ガラス水槽 </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border-bottom: 1px dashed black; width: 100px; margin-right: 10px;"></div> コンクリート水槽 </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="width: 100px; border-bottom: 1px solid black;"></div> 半海水循環 </div> <div style="width: 100px; border-bottom: 1px solid black;"></div> 冷水流水											

図10 飼育水槽の水温変化



6. 鳳来養魚場の業務概要

(1) 種 苗 生 産

前年に引き続きニジマス親魚、稚魚及びアマゴ稚魚を飼育し、ニジマス成魚 9 5 0 kg 及び鳳来マス（無斑ニジマス）発眼卵 1 6 2 万粒を生産販売した。

(2) 育 種

鳳来マス純系種の作出

鳳来マスの純系種を得るため、無斑♂×有斑♀、無斑♀×有斑♂の戻し交配を行ない、同時に無斑♂×無斑♀の多数組合せを作出し、その中から完全な純系種と思われるものを得ることに成功した。

(3) 他魚種の導入

淡水研日光支所より養魚適性型ヒメマス及びイワナの発眼卵を導入、更に北海道斜理郡斜理町よりカラフトマス×サクラマスの発眼卵を導入した。その他スチールヘッドマス親魚を岩手県養鱒場から導入し保持した。

(4) 鳳来マスのスマルト化

鳳来マスをより美しくするため、スマルト化（銀毛化）を図った。そのため鳳来マス♀×スチールヘッド♂の交配を行ない、得られた稚魚の中から無斑のもののみ選別して飼育を行なっている。また将来の実験親魚用としてスチールヘッドの純系を保持するため、スチールヘッド♂×スチールヘッド♀の交配も行ない、現在飼育中である。

(5) 病 害

セッソウ病 病原菌の同定、ストレインの保持を行ない、薬剤耐性調査を行なった。

I. P. N 当該産のニジマスは I. P. N 耐性になっていることが、県内外出荷先の調査で判明した。また、県内で発生した I. P. N は県外から導入したものに由来しており、I. P. N フリーの考え方が逆の結果になっていることがわかった。

(6) 水 カ ビ 病

採卵直前のニジマス親魚とアマゴ親魚に多数発生した。ニジマスについては採卵前の親魚選別や採卵時に薬浴を行ない、またアマゴについては薬浴の他、雌雄別に電照長日処理を行なったところ効果があった。その他殺菌灯による卵孵化用水の照射を試み、効果調査を行なった。

(7) 放 流

アマゴ、鳳来マスの河川、海域放流を行ない調査した。

魚 肉 紅 色 化

マス類本来のサーモンピンク肉にするためカンタキサントンを投与、飼育し、好結果を得た。

(8) 気 象 観 測

気温、水温、降水量について毎日 9 時～9 時 3 0 分に観測し、資料を得た。

7. 気象観測結果

昭和39年4月から49年3月まで10年間観測を続けてきたが、その結果をまとめたので、昭和48年度とともに記す。観測は原則として9時～9時30分の間に行ない、気温、降水量は場内の所定の場所で、水温は当該内の最上流の池で計測した。養成池の水温は時期、水量、他水源からの導水、日照等によりこの数値より2～4℃前後上下した。なお水源は約300m上流の通称ワサビ田の湧水で、年間を通してほぼ13℃を示した。

昭和39～48年の月別平均気温、水温について

表1は過去10年間の月別平均気温、表2は月別平均水温である。

昭和48年度気象観測結果について

表3は平年及び昭和48年度の月別平均気温、水温、降水量の結果である。

表1 月別平均気温

月 \ 年	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
4		11.5	12.2	13.5	14.5	13.6	13.8	14.3	13.2	14.8
5	20.2	19.2	14.3	19.3	18.2	20.1	19.4	18.7	17.8	18.1
6	21.6	25.1	19.1	22.3	21.4	21.1	20.4	22.7	21.2	21.4
7	26.3	25.1	23.2	26.5	23.4	23.6	27.6	26.6	23.7	26.1
8	28.2	28.1	25.1	27.5	23.1	26.4	25.2	26.8	25.5	26.9
9	24.8	22.3	23.6	21.1	20.9	22.7	24.4	22.4	25.2	21.7
10	18.3	18.6	15.5	15.1	16.7	18.5	17.0	14.4	14.4	17.3
11	13.8	12.1	10.7	10.6	12.2	11.4	9.8	10.1	10.4	9.6
12	8.0	6.0	5.3	3.0	8.8	3.4	4.7	2.1	6.3	3.3
1	4.1	2.4	0.6	2.1	6.4	0.4	2.3	5.9	3.8	2.2
2	4.2	8.4	3.5	0.6	5.3	4.0	4.1	4.8	4.7	4.0
3	6.4	9.1	7.8	11.9	6.4	4.0	7.0	7.6	5.9	6.0
年平均	(16.0)	15.7	13.4	14.5	14.8	14.1	14.6	14.7	14.3	14.3

表2 月別平均水温

月 \ 年	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
4		12.5	12.6	12.5	12.5	12.3	12.1	13.0	12.6	12.3
5	14.9	14.5	14.1	14.3	14.1	13.8	14.1	14.8	13.5	13.1
6	15.8	15.6	14.9	15.0	14.4	14.9	14.9	12.3	14.3	14.5
7	16.7	16.1	15.3	15.9	15.1	15.3	15.5	13.8	14.6	15.4
8	17.4	17.5	17.0	16.9	14.5	15.5	15.7	14.8	14.6	15.6
9	16.0	15.4	15.6	15.5	14.2	15.2	16.0	14.2	14.3	14.3
10	13.9	13.8	13.6	13.4	13.6	13.8	14.9		13.2	13.1
11	11.8	11.3	12.1	11.8	12.2	12.1	12.5	13.0	11.6	11.4
12	10.2	9.7	9.1	8.5	11.2	9.7	10.5	9.3	10.2	9.2
1	8.5	8.4	7.6	6.5	10.3	8.5	8.1	10.5	9.4	8.8
2	8.4	9.2	8.4	6.4	10.4	8.7	10.0	9.5	9.7	9.2
3	8.7	10.7	9.8	9.2	9.9	9.0	10.6	10.4	9.8	9.4
年平均	(13.0)	12.9	12.5	12.2	12.7	12.4	12.9	(12.3)	12.3	12.2

表3 昭和48年度気象観測結果

項目 月	気 温 (℃)			水 温 (℃)			降 水 量 (mm)		
	平年	48年	比 (記号)	平年	48年	比 (記号)	平年	48年	比 (記号)
4	13.5	14.8	+	12.5	12.3	-	215.9	208.4	-
5	18.5	18.1	-	14.1	13.1	-	200.0	235.8	+
6	21.6	21.4	-	14.7	14.5	-	306.0	114.6	-
7	25.2	26.1	+	15.4	15.4	0	306.3	125.3	-
8	26.3	26.9	+	16.0	15.6	-	316.1	377.8	+
9	22.9	21.7	-	15.1	14.3	-	268.4	221.3	-
10	15.1	17.3	+	13.7	13.1	-	138.7	309.0	+
11	11.1	9.6	-	12.0	11.4	-	86.7	2.4	-
12	5.1	3.3	-	9.8	9.2	-	77.7	0.0	-
1	3.0	2.2	-	8.7	8.8	+	75.6	33.0	-
2	4.4	4.0	-	9.0	9.2	+	93.1	112.0	+
3	6.6	5.5	-	10.3	9.4	-	183.8	162.0	-
年 間	14.4	14.2	-	12.6	12.2	-	2,268.3	1,901.6	-

気 温

年間では平年並であったが、4、7～8、10月に高かった以外は全て低く経過した。

水 温

49年1～2月にやゝ高かったがそれ以外は低く経過した。

降 水 量

降水量は平年に比べて約370mm少なく、47年度に比べるとほぼ1,000mm少なかった。月別には11～12月に殆んど降水がなく、11～1月では平年で240mmに対し約35mmで、ほぼ1/7でしかなかった。

昭和48年度の気象と養魚結果について

48年度は47年度に比べて著しく降水量が少なく、特に11月以降の寡雨のため採卵期の流水量が減少したためか、ニジマス、アマゴの親魚に水カビ病が多発し、被害が大きかった。

8. 冷水性養殖魚類の病害対策試験

(1) 県内冷水性魚類養殖の実態調査

担当者 宇野将義, 俵佑方人, 土屋晴彦
小山舜二

1・1 目 的

県内の冷水魚養殖と病害対策の現状を把握し、今後、病害試験を行なうための基礎資料とするため行なった。

1・2 期 間 昭和48年8月

1・3 方 法 巡回聞き取り調査

1・4 結 果

1・4・1 養殖場数と生産量

養殖冷水魚はニジマス、アマゴの二種類で、その養殖は河川渓流水を用水とする河川型であり、その数は約60ヶ所で、養殖生産を主目的としている生産型養殖場数と料理、河川釣り等の消費型養殖場数が、ほぼ半々である。その生産は約200トン、9,000万円と推定できた。

表1 47～48年のニジマス・アマゴ養殖場数とその生産状況

	養 殖 場 数		生 産			卵から食用魚 養成の歩留り
	生産型	消費型	尾 数	重 量	金 額	
ニジマス	27ヶ所	26ヶ所	18,604 千尾	164 トン	58,590 千円	41.7 %
アマゴ	19	4	481	34	33,670	34.4

1・4・2 病害治療薬の使用状況

種卵、アマゴ親魚の水カビ寄生予防剤として、マラカイトグリーンを使用し、またアマゴのセッソウ病治療剤として、抗生物質剤の塩酸オキシテトラサイクリン(テラマイシン)、サルファ剤、スルファモノメトキシ(ダイメトン)、スルフィソゾール(イスラン)を用いていたが、その使用件数・量は微々たるものであった。

(2) マス卵の高濃度消毒剤浸漬について

2・1 目 的

病原ウイルス、細菌の感染予防のため、発眼卵を薬浴する方法は既に研究されているが、実用面では使用薬剤の濃度、浸漬時間は単一でなく、多少の範囲をもって行なわれるため、その危険値を知ることが目的とした。

2・2 期 間 48.12.10～49.2.20

2・3 方 法

供試消毒剤の濃度・浸漬時間は

クリンナップ(ヨード剤): 25 ppm, 100 ppm に各5分間, 10分間浸漬

アクリフラビン(色素剤): 250 ppm, 1,000 ppm に各15分間, 30分間浸漬

対照区: 無処理

の8試験区を設け、縦型フ化盆(32cm²)にニジマス、アマゴ卵100粒づつを浸漬収容し、さらにアマゴ卵についてはフ化後1ℓ入ポリビーカーに移し、浮上餌付けまで調べた。

なお、浸漬後のアマゴ卵では24時間目に、ニジマス卵では直後、12、24時間目の3回にわたり、各試験区の卵10粒づつの卵膜表面から、NaCl 0.5%加寒天平板培地を用い菌分離を試みた。

2・4 結 果

2・4・1 卵膜表面の殺菌効果

アマゴ、ニジマス卵とも卵膜附着菌の定量分離はできなかったが、アマゴ卵では表2のようにColonyの出現は対照区が最多であり、ニジマス卵は表3のとおり、浸漬卵は対照区卵よりその出現が少なく、また経時的に附着菌数が増す傾向にあった。

表2 アマゴ卵膜表面の付着細菌様相

試験区	Colony - type			
	A (黄色不透明)	B (白濁臭気)	C (微小透明)	D (黄色透明)
クリンナップ 25 ppm 5min	++	+	-	+(1)
" 25 " 10 "	++	+	+(1)*	-
" 100 " 5 "	++	+	-	+(5)
" 100 " 10 "	+	-	+	+
アクリフラビン 250 ppm 15min	++	-	+	+
" 250 " 30 "	+	-	+	+
" 1,000 " 15 "	++	-	+	+(2)
" 1,000 " 30 "	+	-	+	+
Con't	++	-	++	++

* 数値は出現 colony 数を示す。

2・4・2 発眼卵に対する影響

1) フ化およびフ化稚魚の浮上

フ化、浮上後の経時的状況はアマゴ卵について表4、ニジマス卵について表5に示したが、2種類の発眼卵のフ化はクリンナップ100 ppm 区の死卵を除いては総べて対照区と同様、90%以上の良い成績であった。そして、フ化率の悪い同区のアマゴ卵は浮上せず途中で死亡した。

表3 ニジマス卵膜表面の付着細菌様相

試験区	浸漬直後				浸漬12時間後				浸漬24時間後			
	colo-nyA	B	C	D	colo-nyA	B	C	D	colo-nyA	B	C	D
クリンナップ 25ppm 5min	-	-	-	-	+(7)	++	-	-	+(2)	++	-	-
" 25 " 10 "	-	-	-	-	+	++	+(8)	-	+(4)	++	+(5)	-
" 100 " 5 "	-	-	-	-	+	++	+(12)	-	+	++	+(8)	-
" 100 " 10 "	-	-	-	-	+	++	-	-	+	++	+(4)	-
アクリフラビン 250ppm 15min	+(5)	+(2)	-	-	+	++	-	-	-	+(3)	+(1)	++
" 250 " 30 "	+(10)	+(4)	-	-	+	++	+(1)	-	+	++	-	-
" 1000 " 15 "	+(6)	-	-	-	+	++	+(2)	-	+(7)	++	+(1)	+(2)
" 1000 " 30 "	+(7)	-	-	-	+	+	-	-	+	++	+(6)	-
Con't	++	++	+(3)	+(5)	+++	++	+(4)	+(5)	+	++	+(2)	-

表4 アマゴ卵の経時的累積フ化率・浮上率(%)

試験区		クリンナップ25 ppm		クリンナップ 100 ppm		アクリフラビン 250 ppm		アクリフラビン 1000 ppm		Con't
		5 min	10min	5 min	10min	15min	30min	15min	30min	
フ 化 期 間	1日目	0	2	27	3	3	9	18	35	4
	2	32	35	27	3	36	49	70	95	34
	4	87	95	27	3	93	90	91	89	94
	6	94	98	27	3	98	99	97	89	97
	10	94	99	27	3	98	99	97	92	98
浮 上 期 間	15	0	0	0		0	0	0	0	0
	20	0	0	0		0	0	0	0	0
	25	0	0	1		0	0	0	0	0
	30	0	0	4		70	0	14	0	0
	35	93	90	4		96	95	66	73	98
	40	93	97	4		96	95	71	81	98

表5 ニジマス卵の経時的累積フ化率(%)

試験区		クリンナップ25 ppm		クリンナップ 100 ppm		アクリフラビン 250 ppm		アクリフラビン 1000 ppm	
		5 min	10min	5 min	10min	15min	30min	15min	30min
浸漬後	1 2 日目	12	5	0	0	7	10	2	3
"	1 5 "	87	86	15	0	88	89	90	89
"	2 0 "	93	93	16	0	89	95	94	91

2) へい死と奇型魚の出現

表6のようにアマゴ・ニジマス卵ともクリンナップ100 ppm区の死卵多く、またフ化途中の状態でも死亡し、消毒剤の水素イオン濃度の影響とも考えられた。フ化奇型魚の出現はアクリフラビン1000 ppm区で、フ化稚魚の半分以上が奇型となった。

表6 アマゴ・ニジマス卵のへい死と奇型魚出現率(%)

	ア マ ゴ 卵								ニ ジ マ ス 卵								
	クリン ナッ プ 25 ppm		クリン ナッ プ 100 ppm		アクリ フラ ビン 250 ppm		アクリ フラ ビン 1000ppm		cont	クリン ナッ プ 250 ppm		クリン ナッ プ 100 ppm		アクリ フラ ビン 250 ppm		アクリ フラ ビン 1000ppm	
	5	10	5	10	15	30	15	30		5	10	5	10	15	30	15	30
死 卵 率	1	0	30	53	1	1	0	2	1	6	5	85	100	8	3	4	3
フ化途中死亡率	3	0	42	41	0	0	3	8	1	1	3	0		5	2	3	5
フ化後死亡率	2	1	21	3	1	0	0	2	0	0	9	1		1	2	0	1
奇型魚出現率	0	0	7	0	7	0	52	56	0	10	17	6		13	13	16	15

2・5 考 察

2種薬剤の卵膜表面の殺菌効果は各試験濃度で認められたが、クリンナップ100 ppm区では死卵、未浮上魚が多く、またアクリフラビン1000 ppm区で奇型魚が多く出現するなどの

悪影響がみられたため、実用面ではクリンナップは既に適正濃度とされている25ppm/5～10分間浸漬、アクリフラビン250ppm/15～30分間浸漬による消毒が妥当と考えられた。

(3) マス卵寄生の水生菌に対する殺菌灯の防除効果

3・1 目的

ニジマス種卵の水カビ防除剤として、広くマラカイトグリーンが使用されている。今回流水殺菌器の試験をする機会を得、薬剤にかわる水カビ防除方法の応用普及の可能性をみるため行なった。

3・2 期間 49. 2. 6 ~ 3. 5

3・3 方法

事前にカルキ消毒ハイポ中和した縦型フ化槽にフ化盆(32cm²)を入れ、紫外線照射殺菌器通過用水区(UVL), マラカイトグリーン1/25万/hr 流下浴(MG), 無処理区(Con't)の3区を設け、その注入量はUVL区146ml/sec, MG区, Con't138ml/secと少量の差があり、供試卵は採卵、授精直後のものを、直ちにフ化盆2枚ずつに表7のとおり約1,500粒ずつ収容した。なお、用水中・卵膜表面上の一般生菌数をNacl 0.5%加普通寒天培地により、水カビ寄生は開始時に各盆へ、死卵を3粒ずつ混入させ寄生ベースとして、その感染状況を調べた。

表7 供試卵数, 卵径, 受精率

試験区	卵数 粒	受精率 %	平均卵重 mg	平均卵径 mm
UVL区-No.1	1,580	95.3	7.4	5.1
-No.2	1,672	92.0		
MG区-No.1	1,569	94.5		
-No.2	1,324	95.2		
Con't	1,723	99.4		

3・4 結果

3・4・1 用水中の一般生菌数

表8 用水中の一般生菌数(Numver/ml)

調査日 試験区	49. 2. 7	49. 2. 12	平均
UVL区	10	120	65
MG区	900	320	610
Con't	3,490	2,730	3,110

表9 卵膜表面の付着細菌の様相

試験区		type A-type colony	B-type colony	C-type colony
49. 2. 7	UVL区	+	+	
	MG区	++		
	Con't	+++	+	
49. 2. 12	UVL区	++		+
	MG区	++	++	
	Con't	+	+++	

各試験区のフ化用水中について、2回程調べたが、表8のようにUVL区はMG区に比べ約1/10、そしてCon'tに対して1/50の細菌数であった。

3・4・2 卵膜表面の一般細菌

供試卵5～10粒の卵膜上の附着細菌状況は表9のようであった。

3・4・3 水カビ寄生

1) 寄生の経時的变化

開始10日目頃より各試験区のベース死卵に水カビ寄生が肉眼視されるようになり、14日目の調査ではUVL区とCon'tのベース死卵1粒に寄生していた菌糸が周囲の活卵へ侵入し、付着団塊を形成させていた。しかし、MG区ではベース死卵には、その寄生がみられたが、周囲活卵への菌糸の侵入はみられなかった。

試験終了時には各フ化盆とも、ベース死卵の他にも多くの死卵がみられ、それらが新たな寄生ベースとなり、多くの水カビ付着団塊が形成されていたが、その団塊数はUVL区15、MG区13、Con't28とCon't>UVL>MG区の順であった。

2) 寄生率およびへい死被害率

終了時に各試験区の供試卵に対する水カビ寄生率およびへい死被害率等を求めたところ表10に示したようにCon't>UVL>MG区の順で、MG区はUVL区の約半分の寄生であった。しかし、その二試験区ともCon'tより低い値で水カビ防除効果はあると考えられた。

3.5 考 察

紫外線照射による流水殺菌器内をフ化用水が通過すると、一般用水に比べ可成り滅菌されるが、卵への水カビ寄生状況からみてその遊走子を完全に殺滅することはできず、その防除効果は、従来から一般に行なわれているマラカイトグリーン浴よりも劣っていた。

表10 供試卵の水生菌寄生と寄生へい死

試験区	水生菌寄生率	水生菌寄生へい死率
UVL区	6.9 %	2.5 %
MG区	3.8	1.3
Con't	9.2	3.6

(4) ニジマス、アマゴ親魚に寄生したチョウモドキについて

4・1 目 的

48年秋、採卵期に入ったニジマス、アマゴ親魚に多数のチョウが寄生し、そうした宿主は水中を逃奔、跳ね上り、体表粘液の剝離等異常がみられ、他病害発生の誘因になるとも考えられたため、寄生状況を調べた。

4・2 期 間 48.9～10月

4・3 方 法

当场、各池の飼育魚に対する寄生数および形態的観察を行なった。

4・4 結 果

4・4・1 寄生チョウの種名

魚体に寄生するチョウは幼体から卵巣の発達した成体までの各大きさのものが認められ、腹面各器官の形態的特徴から一般温水魚によく寄生している *Argulus japonicus* と異なり、*Argulus coregoni* チョウモドキと同定した。

4・4・2 魚種、魚体部位別寄生状況

当场飼育池、全部の稚魚、成魚、親魚について一斉調査したところ、寄生のみられた宿主の飼育池は用水量不足からポンプアップ循環水と自然湧水を混合注水している比較的流速のゆるやかな深い親魚池で、ニジマス、アマゴの親魚に多くみられ、他の湧水のみ流下池では、その発生をみなかった。その寄生率はニジマス83.3%、アマゴ66.9%であった。そして、各魚

体の部位別寄生状況は表11のように、大部分は体側、背部に寄生し、各鱗に少数ずつ寄生していた。

4・4・3 水カビ寄生との関係

採卵期のへい死アマゴ親魚97尾につ

いて、水カビ、チョウモドキ寄生を調べたところ、水カビ単独寄生30.9%、チョウモドキと水カビとの複合寄生69.1%であり、チョウモドキの寄生している宿主体はすべて水カビ寄生が認められた。

4・5 考 察

A. coregoni は欧州のマス類に多く寄生すると言われ、我国では保利(1950)によって、東京、長野のニジマス養殖池で観察報告されている。今回の調査ではゆる流速の小さい、汚れた池に発生し、魚体の体側、背部に大部分が寄生し、またアマゴ親魚では、この寄生魚には水カビが寄生していることから、宿主の体表を傷つけ、他疾病の誘因となっていることが推定された。

なお、これらの駆除については同属の *A. japonicus* に対して柴田(1936)、木村(1960)らの多くの研究があるが、本種については未知で、宿主体が流水性冷水魚が主であることから今後の検討が必要である。

表11 魚体部位別の寄生数及び寄生率

魚種 寄生部位	ニジマス		アマゴ		
	寄生平均数	寄生率	寄生平均数	寄生率	
頭部	0 個体	0 %	0 個体	0 %	
体側、背部	16	94.0	6	92.5	
鱗	胸鱗	1	3.3	1	4.1
	腹 "	1	0.6	1	1.7
	腎 "	1	0.9	0	0
	背 "	1	0.6	1	1.7
	尾 "	1	0.6	0	0

表12 アマゴ死亡親魚の水カビ、チョウモドキ寄生状況

	個体数	寄生率
寄生体なし	0	0 %
チョウモドキ寄生	0	0
水カビ "	30	30.9
チョウモドキと水カビの合併寄生	67	69.1

9. ニジマスへの canthaxanthin の投与について

土屋晴彦, 俵佑方人, 小山舜二

1. 目 的

今日, ニジマスは全国各地で養殖され, その生産量も年々ふえてはいるが, これ以上の大巾な増加は期待できない。そこで, ニジマスの肉色をサケのように赤くする事により, 商品価値を高め, 大巾な需要の増加を期待するとともに, ニジマスにおける carotenoids の代謝を調べるために, 本実験にとりくんだ。

2. 方 法

canthaxanthinとして Carophill Redを用い, 平均100gのニジマス30尾に Carophill Redを1日3g飼料にまぜて投与した。3週間飼育したのち, とりあげて carotenoids を分析した。又, 赤色魚肉等を与えて飼育した海水養殖のニジマスを手にいれ, その肉の carotenoids を分析した。

3. 実 験 結 果

3・1 Carophill Redの Carotenoids

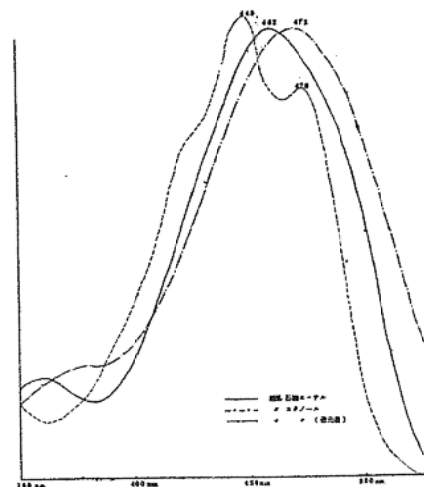
試料をとりアセトンにて carotenoids を抽出し, 石油エーテルに転溶, アセトン除去後ロータリーエヴァポレーター中で40℃以下で濃縮し, 無水硫酸ナトリウムで脱水後カラムクロマトグラフィーにかけた。まずmicrocel-Cカラムにて, 4%アセトン-石油エーテル(石油エーテル中4%のアセトン)で展開したところ単一のオレンジバンドを得た。ケン化後, MgO(MgO:Hyflosupercel=1:2)カラムにて15%アセトン-石油エーテルで, Alumina(grade II-3%水添加)カラムにて, 6%アセトン-石油エーテルで展開精製した。その吸収派長は入_{max}^{P. e} 462nm, 入_{max}^{EtOH} 472nmの1ピークで, 還元後入_{max}^{EtOH}, 449nm, 476nmの3ピークで, いずれもシスピークをもち canthaxanthinのシスピークであると同定した。

図-1 canthaxanthin の吸収波長

3・2 Carophill Red投与ニジマスの carotenoids

3・2・1 皮の carotenoids

ニジマスの皮をはぎ, それよりアセトンにて carotenoids を抽出した。石油エーテルに転溶, 濃縮後, まずmicrocel-Cカラムにかけ0.5%アセトン石油エーテルで展開したところ, 3つのバンドF I, F II, F IIIを得た。F Iは, ケン化後MgOカラムにかけ25%アセトン-石油エーテルで展開したところ2つのバンドを得た。それぞれをAlumina(grade



-II) カラムにて12%アセトン-石油エーテルで精製し, FIS-a, FIS-bを得た。FIS-a, FIS-bは, カラム上の動き, 吸収波長より, それぞれ3, 3'-dihydroxy- ϵ -carotene, luteinと同定した。FIIは, ケン化後MgOカラムにて15%アセトン-石油エーテルで展開し2つのバンドを得たが, ごく微量なため, 同定することができなかった。FIIIは, ケン化後MgOカラムで15%アセトン-石油エーテルで展開したところ単一のバンドを得, Alumina(grade-II)カラムにて6%アセトン-石油エーテルで精製した。その吸収波長は入 $\frac{P \cdot E}{max}$ 462nmの1ピークで還元後入 $\frac{EtOH}{max}$ 449nm, 476nmの3ピークでcanthaxanthinのシス型と同定した。

表1 Carophill Red 投与ニジマスの皮の carotenoids

Fraction	入 $\frac{P \cdot E}{max}$ nm		入 $\frac{EtOH}{max}$ nm		Identification
			After Reduction		
F-III	462		-	449 476	canthaxanthin
F-1-S-b	424	446 473			lutein
F-1-S-a	418	441 470			3, 3'-dihydroxy- ϵ -carotene

3・2・2 肉の carotenoids

抽出等は常法どおり行なった。まずmicrocel-Cカラムにて0.5%アセトン-石油エーテルで展開し赤色のバンドを得た。ケン化後, さらにmicrocel-Cにて4%アセトン-石油エーテルで, Alumina(grade-II)カラムで4%アセトン-石油エーテル, MgOカラムでは12%アセトン-石油エーテルで展開精製した。その吸収波長は入 $\frac{P \cdot E}{max}$ 462nm, 還元後入 $\frac{EtOH}{max}$ 449, 5nm, 476, 5nmでcanthaxanthinのシス化と同定した。

3・2・3 内臓の carotenoids

同様の操作で入 $\frac{P \cdot E}{max}$ 461nm, 入 $\frac{EtOH}{max}$ 474nm還元後入 $\frac{EtOH}{max}$ 450nm, 476nmの色素を得canthaxanthinのシス型と同定した。

3・3 海水養殖ニジマスの carotenoids

試料の皮をはぎ, 内臓を除去して肉より carotenoids を抽出した。抽出転溶は常法どおり行ない, カラムクロマトグラフィーにかけた。まずmicrocel-Cカラムにて4%アセトン-石油エーテルで展開し, その赤色部分を取り出し, ケン化後, さらにmicrocel-Cカラムにて, 15%アセトン-石油エーテルで精製した。その吸収波長は入 $\frac{P \cdot E}{max}$ 473nm, 入 $\frac{EtOH}{max}$ 483nmの1ピークで, 還元後, 入 $\frac{EtOH}{max}$ 451nm, 475nmの3ピークで, これはastaceneの文献値と一致し, ケン化前はastaxanthinであると同定した。

4. 考 察

Carophill Red投与のニジマスの赤色色素は, Carophill Redからの canthaxanthinであり, astaxanthin は検出できなかった。また, 海水養殖のニジマスは,

肉色は非常に赤く、その赤色色素のほとんどが astaxanthin であった。この事から、ニジマスでは、canthaxanthin は astaxanthin に移行しない事がわかった。一方、 β -carotene は astaxanthin にニジマスでは移行しない事が、Durey, H. Peterson らにより報告されている。以上の事から、ニジマスでは、 β -carotene \rightarrow canthaxanthin \rightarrow astaxanthin の代謝はなく、海水養殖のニジマスの astaxanthin は、天然餌料の astaxanthin により入ったものであると思われる。

肉色の赤色化については、canthaxanthin の投与は、astaxanthin とは色調がちがうが、かなり効果がみとめられた。又、その赤色化は、未成熟のメスが一番肉色があざやかで赤く、卵をもった親は、特に卵に色素が蓄積するようである。成熟したオスは肉色はあざやかでなく、色素はあまり蓄積しないようである。この事は、生殖すなわち産卵、受精、発生の段階における光に対する防御機構と carotenoids の代謝機構がなんらかの関係があると思われる。

図2 astaceneの吸収波長

